

О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА И СТЕПЕНИ ДЕФОРМАЦИИ НА РАЗМЕР ЗЕРНА АУСТЕНИТА В СТАЛИ ДЛЯ ВЫСОКОПРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ

Коржова Т.С., Георгиаду М.В.

Руководитель – проф., д.т.н. Алимов В.И.

ДонНТУ, г. Донецк

korzhova_tanya@mail.ru

Сорбитная структура в стальной заготовке для производства высокопрочной проволоки является уникальной и крайне важной, так как она обеспечивает высокую деформируемость стали в холодном состоянии, имеет высокий комплекс механических свойств в заготовке и готовой проволоке [1]. При получении структуры сорбита нельзя недоучитывать значение влияния зерна аустенита, получающегося в результате нагрева. Согласно общепринятым представлениям, в процессе аустенитизации стали формируется аустенит с весьма мелким зерном. При последующем повышении температуры происходит рост аустенитного зерна, контролируемый процессами диффузии и описываемый экспоненциальной зависимостью [2]. При сорбитизации необходим некоторый перегрев с целью получения крупного зерна, позволяющего производить высокие степени деформации в холодном состоянии, не опасаясь возможности возникновения разрывов вытянутых зерен, которые могут наступить при волочении с большими обжатиями стали с мелким зерном [3]. Большая однородность и стойкость аустенита при перегреве обеспечивает большую однородность в структуре сорбитизированной катанки, а в последующем и проволоки [4]. Это в свою очередь приводит к повышению качества сорбитизированной заготовки и обеспечению высоких пластических свойств одновременно с более высоким уровнем свойств прочности готовой проволоки.

Целью исследования было изучение влияния температуры нагрева и степени деформации на размер зерна аустенита в стали для высокопрочной проволоки.

Для исследований брали катанку производства Макеевского металлургического завода диам. 6,5 мм из стали 70 с химическим составом, % мас.: 0,67 C; 0,39 Mn; 0,21 Si; 0,016 S; 0,005 P. Для определения размера зерна образцы катанки подвергали градиентной закалке, которая заключалась в нагреве до температур 800, 850, 900, 950 и 1000 °C в трубчатой электрической печи типа Т-40/600 с удельной выдержкой из расчета 1 мин/мм сечения. По окончании выдержки охлаждение образца осуществлялось следующим образом: одна половина образца охлаждалась на воздухе, а вторая – в воде.

По сетке феррита, образовавшейся на границе перехода структуры М в структуру Ф-П, с помощью программы Image Tool рассчитывали средний

поперечник зерна (D_{cp} , мкм). С помощью программы STATISTIKA определяли максимальный и минимальный размер зерна. Для установления влияния степени деформации на размер зерна аустенита образцы катанки диаметром 6,5 мм нагревали до температур 930 °С в трубчатой электрической печи типа Т-40/600 с удельной выдержкой 2 мин/мм сечения. По окончании выдержки образцы прокатывали на прокатном стане ДУО-100 со степенями деформации 43...55 %, после чего их охлаждали на воздухе.

Размер зерен определяли методом подсчета согласно ГОСТ 5639. Зависимость размера зерна от температуры нагрева (аустенитизации) представлена на рисунке 1 (у кривой показан номер зерна аустенита).

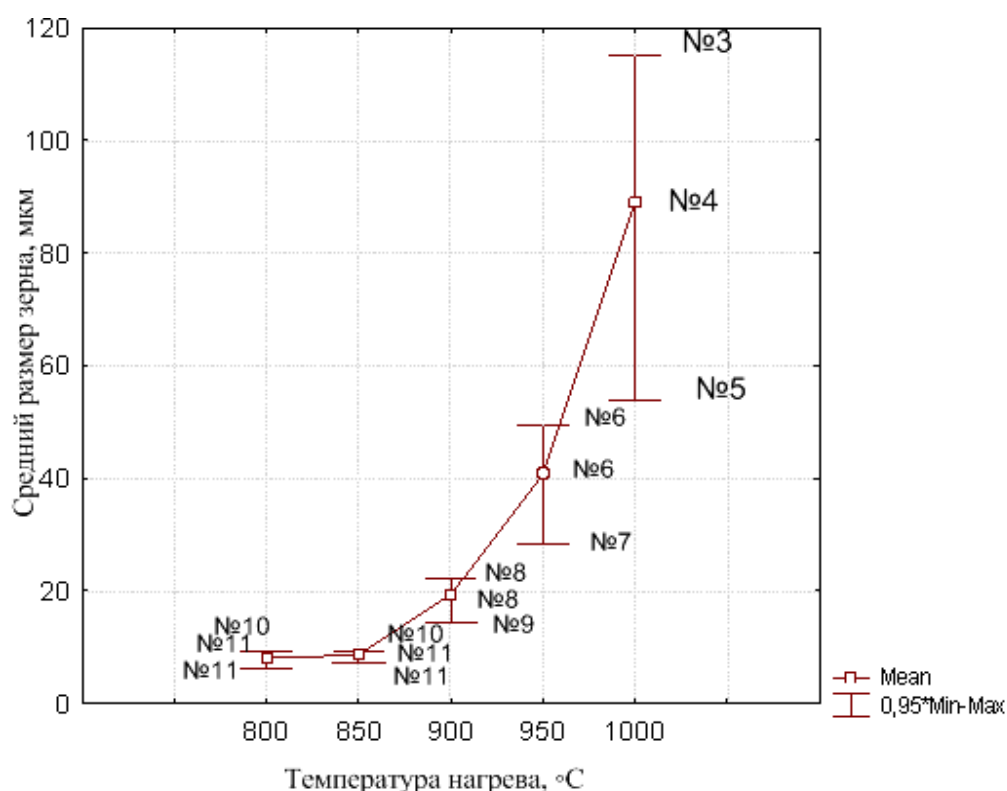


Рисунок 1. Зависимость размера зерна (мкм) от температуры аустенитизации (°C)

Зависимость среднего диаметра зерна от степени обжатия при горячей прокатке показана на рисунке 2.

Проведенные эксперименты показывают, что с увеличением температуры аустенитизации увеличивается средний поперечник зерна аустенита. До температуры 850 °С средний поперечник зерен практически не меняется и соответствует № 10 (9...10 мкм). Выше температуры 850 °С начинается интенсивный рост зерен до максимальных размеров 115 мкм (№ 3) при температуре 1000 °С. Таким образом увеличение степени

деформации приводит к уменьшению среднего размера зерна аустенита и увеличению его номера.

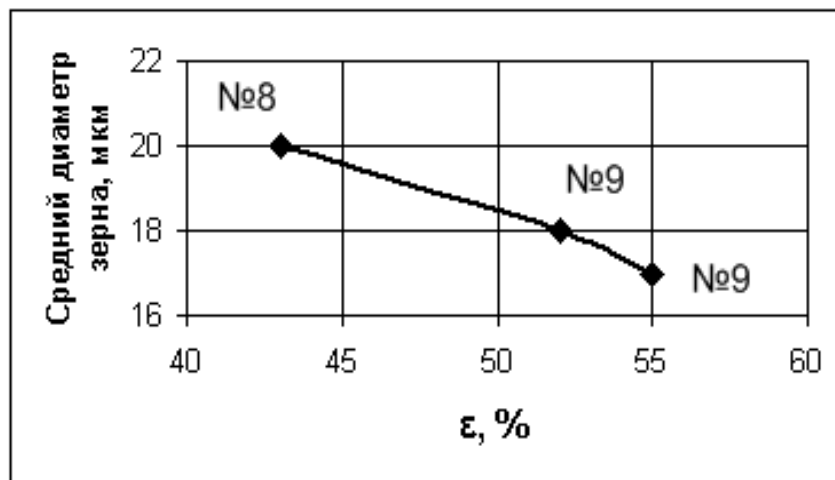


Рисунок 2. Зависимость среднего диаметра зерна аустенита от степени обжатия при горячей прокатке

Используемые литературные источники:

1. Алимов В. И. Диагностика сорбитной структуры в стальной проволоке измерением физико-механических свойств // Состояние и проблемы измерений: 7-я Всероссийская конференция. –М, 2000.-С. 156-157.
2. Потемкин К. Д. Термическая обработка и волочение высокопрочной проволоки. – М.: Metallurgizdat, 1963. – 119 с.
3. Зубов В. Я. Патентирование и волочение стальной проволоки из патентированной заготовки. - М.: Metallurgizdat, 1945.- 116 с.
4. Алимов В. И., Георгиаду М. В., Коржова Т. С. и др. К вопросу формирования сорбитной структуры в заготовке для высокопрочной проволоки // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні аспекти металознавства та термічної обробки металів».- Маріуполь: ПДТУ, 2010. – С. 22-25.